

בחינת יעילות חומרים המותרים לשימוש בחקלאות אורגנית להדברת אקרית עיוותים וקימחונית בפלפל

דנית פרקר, רחל לויטה, אלה יוסל ושמעון פיבוניה – מו"פ ערבה תיכונה וצפונית

כתובת להתכתבות: shimonp@arava.co.il

תקציר

אקרית העיוותים (*Polyphagotasnemus latus*) הנה מזיק קשה לגידולים חקלאים רבים, בניהם הפלפל. מחלת הקימחונית (*Leveillula taurica*) אף היא מזיק רב-פונדקאי לחקלאות בכלל ולגידול הפלפל בפרט. עד היום, מלבד הטיפול בגופרית, המותר לשימוש בגידול האורגני ומחייב טיפול מסיבי, כמעט לא נמצאו פתרונות יעילים להדברת א. העיוותים וקימחונית בפלפל. בשל החשש לבלאי מואץ של הרשתות עקב השימוש בגופרית ובשל לכלוך הפרי, מחפשים המגדלים האורגניים תכשירים נוספים שיהיו יעילים להדברת פגעים אלה. בניסוי שנערך בעונת 2010/11 בתחנת יאיר נבדקה יעילותו של התכשיר E.O.S, המכיל 99% שמן מינרלי, כחומר הדברה נגד אקרית העיוותים וקימחונית בפלפל בגידול אורגני. נמצא שריסוס עם E.O.S בתדירות של אחת לשבועיים לא מנע ביעילות את נזקי אקרית העיוותים ואת נזקי הקימחונית. הריסוס בתרחיף נוזלי של גופרית לעומת זאת מנע ביעילות את נזקי פגעים אלו. יתכן וריסוס ב-E.O.S בתדירות גבוהה יותר היה משפר את תוצאות ההדברה.

מבוא

אקרית העיוותים (*Polyphagotasnemus Latus*) הנה מזיק קשה לגידולים חקלאים רבים, בינם הפלפל. היא מסוגלת לתקוף את הפלפל משתילה ולאורך כל שלבי הגידול ולגרום לנזקים קשים, המביאים לעיוות העלים, להפלתם ולעיכובים קשים בהתפתחות הצמח עד לכמישה מוחלטת. אקרית העיוותים מטילה ביצים לרוב בצד התחתון של העלים הצעירים ובפרחים. ההתפתחות מביצה לבוגר נמשכת כ-5 ימים בטמפרטורה של 25 מ"צ. כל זכר נושא על גבו נקבה בדרגת נימפה כלפי החלקים העליונים של הצמח וההזדווגות חלה מיד עם התנשלותה של הנקבה לדרגת בוגר. טמפי ממוצעת של 25 מ"צ ולחות יחסית גבוהה הם התנאים האופטימליים להתפתחות וריבוי של א' העיוותים ובתנאים אלה הפוריות עומדת על 40 ביצים לנקבה מזווגת. קיימים מספר גורמים לתפוצתה של א' העיוותים ומשפיעים עליה. בתוך הצמח הנגוע מועברות הנקבות כלפי מעלה ע"י הזכרים. אילוח של צמחים נקיים מתבצע באמצעות אקריות שנישאות ברוח, ע"י העברה עם האדם או באמצעות היצמדות האקריות לרגליהם של בוגרי כנימת עש הטבק אשר מתיישבים על הצמח, גורמים לאילוח בא' העיוותים ופוגעים אף הם ברקמות. אקרית העיוותים ניזונה ע"י מציצה בצדו התחתון של העלים בקודקוד הצמיחה ומחדירה רעלנים לרקמת הצמח. הרעלנים גורמים לנזקים רבים בדרגות שונות הכוללים שינוי צבע העלים ולעיוותם, הפלת פקעי פרחים, עיוות פרחים, פירות ואמירי צימוח והצמח כולו נותר ננסי. סימני הנזק נשארים עוד זמן רב גם אחרי שהמזיק הושמד. בגידול הפלפל בתנאי

האקלים בערבה א' העיוותים תוקפת בעיקר בתחילת העונה החקלאית (אוגוסט-אוקטובר) ועם בוא החורף, כאשר הטמפר' יורדת מתחת ל- 20 מ"צ פוחתים נזקיה לדרגה אפסית.

מזיק קשה נוסף לגידולים חקלאיים רבים הנה מחלת הקימחוניית *Powdery mildew*. מחולל מחלת הקימחוניית בפלפל היא הפטרייה המוכרת בצורתה האל-מינית בשם *Oidiopsis taurica*. צורתה המינית של הפטרייה נקראת *Leveillula taurica* (Lev.) Arn. הקימחוניית נבדלת משאר נציגי המשפחה (*Erysiphaceae*) בכך שהינה אנדופרזיטית, חודרת לתוך רקמת העלה, בעוד ששאר הקימחונות הינם אקסופרזיטים. תחום הפונדקאים של פטריית *L. taurica* הוא רחב ביותר ומשתרע על 710 מיני צמחים שונים ממספר משפחות כולל גידולים תרבותיים ממשפחת הסולניים (פלפל, עגבנייה, חציל ותפוח אדמה), קטניות, דלועיים (מלון ומלפפון), שומיים (שום ובצל), ועשבי בר ממשפחות שונות. מחלת הקימחוניית בפלפל הפכה בשנים האחרונות לאחת מהמחלות החמורות ביותר בגידול הפלפל ברחבי העולם. הפטרייה שורדת משנה לשנה בצורת תפטיר על עלי הפונדקאי או על פונדקאי ביניים ולעיתים נדירות גם באמצעות גופי פרי מיניים *cleistothecia*.

בתנאים מיטביים נמשך מחזור מחלה אחד 3-7 ימים. הסימפטומים הראשוניים של המחלה נראים על פי רוב על פני צידם העליון של עלי הפלפל ככתמים כלורוטים צהבהבים כאשר מצידו התחתון של הכתם הכלורוטי נראה לבד בצבע לבן של הפטרייה (תפטיר, נושאי נבגים ונבגים). מושבה מזדקנת של הפטרייה מאפירה והכתמים הכלורוטים הופכים להיות חומים בחלקם. בהתקפות חמורות של המחלה ניתן לראות גם את הלבד הלבן על גבי חלקו העליון של העלה. צמח הפלפל נחשב לאחד מהגידולים הרגישים ביותר למחלת הקימחוניית ועיקר הנזק הנגרם לצמח נובע מנשירה של עלים גם ברמות מחלה לא גבוהות. תופעת נשירת העלים מחלישה את הצמח לעיתים עד כדי תמותה וחושפת את פירות הפלפל למכות שמש, הפוסלות את הפרי לשוק, זאת בנוסף לאובדן יכולת תוצאה מאובדן שטח הטמעה הנובע מהכתמים הנקרטיים הנוצרים על גבי העלים וכתוצאה מנשירת העלים. בעבודה עם קימחוניית בפלפל נמצא שהתנאים האופטימאליים להתפתחות וריבוי של הפטרייה הנם טמפר' ממוצעת של 20 מ"צ ולחות יחסית משתנה (גבוהה עד חוסר השפעה בשלבים השונים). בגידול החקלאי של הפלפל בתנאי האקלים בערבה תוקפת הקימחוניית לאחר התקררות ראשונית בתנאי מזג-האוויר (מחצית ספטמבר-אוקטובר) ונזקיה נמשכים עד סוף הגידול עם התחממות האביב. עד היום, מלבד טיפול בגופרית המותר לשימוש בגידול האורגני ומחייב טיפול מסיבי, כמעט ולא נמצאו פתרונות יעילים אחרים להדברת א' העיוותים והקימחוניית בגידול הפלפל האורגני. הגופרית גורמת ללכלוך הפרי וכנראה גם לבלאי מואץ של רשתות המבנה והחקלאים מחפשים אלטרנטיבות להפחתת השימוש בה.

תחליב שמן E.O.S מכיל 99% שמן מינרלי, מאושר לשימוש בחקלאות האורגנית ומשמש להדברת מזיקים ומחלות באמצעות מנגנון הדברה פיזיקלי. ניסוי זה בחן יעילותו כחומר הדברה נוסף כנגד א' העיוותים והקימחוניית.

שיטות וחומרים

פלפל מזון באנגיי (אפעל) נשתל ב- 18/8/10 ב-24 מנהרות מחופות רשת בחלקה האורגנית בתחנת יאיר. מידות המנהרה היו 6.5 * 7 מ'. הניסוי כלל שני ניסויי משנה האחד לאקרית עיוותים (טיפולים 1-3) והשני לקימחוננית (טיפולים 4-6), כל טיפול בארבע חזרות באקראיות גמורה. במנהרות של טיפולים 1-3 החיפוי היה עם רשת 25 מש כדי לאפשר חדירה של כנימות עש הטבק הנושאות עימן אקרית עיוותים. במנהרות 4-6 הרשת לחיפוי הייתה עם רשת בצפיפות 50 מש. התכשירים שנבחנו וריכוזם בעת הריסוס היו תחליב שמן E.O.S בריכוז 1% ותרחיף נוזלי של גופרית, הליוגופרית, בריכוז 1%. שני החומרים מופצים ע"י חברת מכתשים. הטיפולים אשר נבדקו:

1. גופרית כנגד אקרית עיוותים
2. E.O.S כנגד אקרית עיוותים
3. ביקורת לאקרית עיוותים
4. גופרית כנגד קימחוננית
5. E.O.S כנגד קימחוננית
6. ביקורת לקימחוננית

במנהרות הטיפולים כנגד א' העיוותים (טיפולים 1-3) החלו הטיפולים מיד לאחר השתילה. בשל תנאי מזג האוויר וההתקררות החורפית שהביאו להעלמות א' העיוותים, תם הניסוי בטיפולים הללו ב-11/10/10. תדירות הריסוסים הייתה אחת לשבועיים.

במנהרות הטיפולים כנגד הקימחוננית (טיפולים 4-6), בשל הצפי להופעת הקימחוננית רק לאחר ירידת הטמפ' וע"מ למנוע פגיעה מא' העיוותים בתחילת העונה, בוצע טיפול בגופרית מתאריך השתילה בכל מנהרות הניסוי ורק החל מה-25/10/10 החלו טיפולי הניסוי כנגד הקימחוננית. תדירות הריסוסים הייתה אחת לשבועיים.

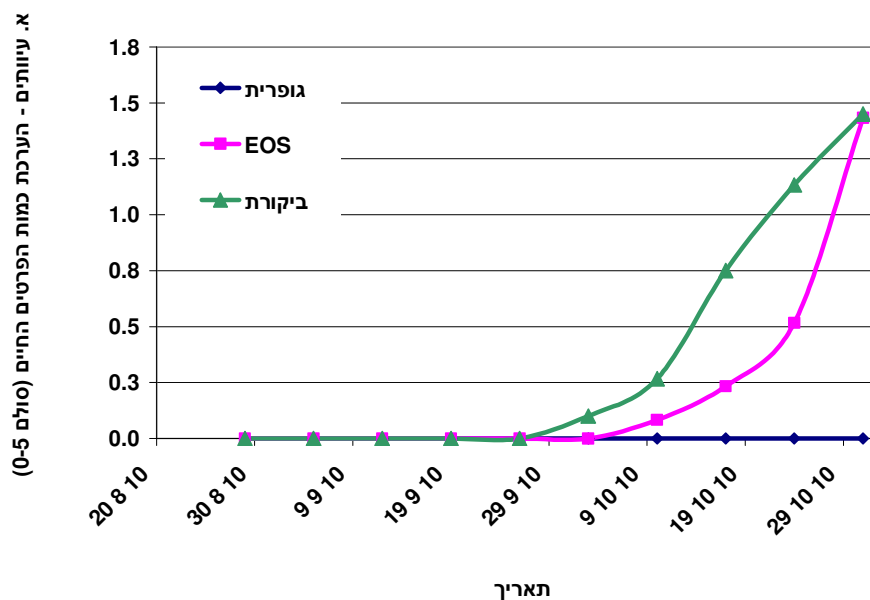
במשך העונה בוצעו מספר בדיקות אשר אפשרו מעקב וניתוח תוצאות הניסוי. בטיפולים כנגד א' עיוותים (1-3) - הערכת כמות הפרטים של א' העיוותים החיים במדגם של 15 צמחים במנהרה על פי סולם הערכת נגיעות מאפס עד חמש שבו 0=צמחים נקיים ועד 5=רמת נגיעות גבוהה מאד. בטיפולים אלה נערכה גם הערכת רמת הנזק הצמחי כתוצאה מא' העיוותים במדגם של 15 צמחים במנהרה לפי סולם הערכה מאפס עד חמש שבו 0=ללא נזק לצמח ועד 5=רמת נזק גבוהה מאד עד לעצירת הצימוח. בטיפולים כנגד הקימחוננית (4-6) - בדיקת רמת הנגיעות בעלים כתוצאה מקימחוננית בחלקי הצמח השונים - בתחתית, באמצע ולמעלה במדגם של 12 צמחים במנהרה. וכן בדיקת כמות ואיכות יבול כתלות בטיפולים נגד הקימחוננית.

תוצאות

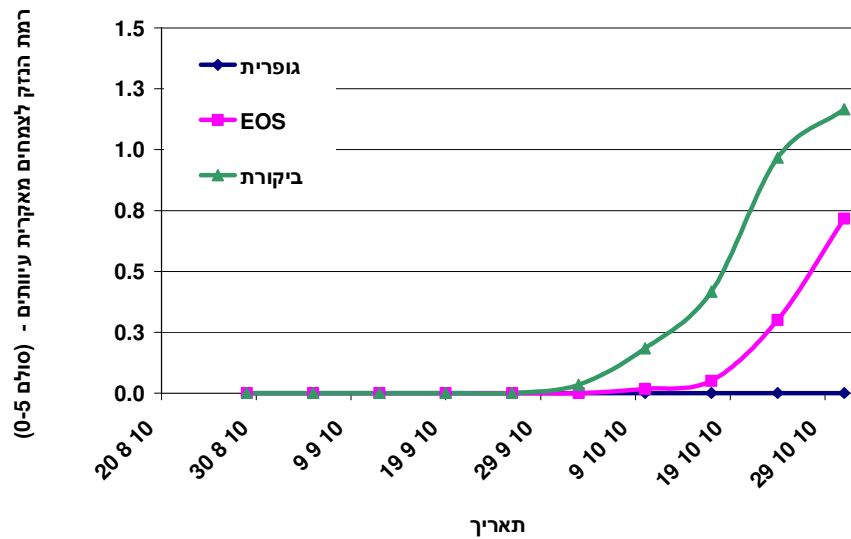
בתוצאות של רמת אקרית העיוותים ניתן לראות שונות בין הטיפולים, גם ברמת הפרטים החיים (איור 1) וגם ברמת הנזק הצמחי הנגרם ממנו אשר נמדד ברמת העיוות בצמחים (איור 2). בטיפול הגופרית רמת האקרית ורמת הנזק הצמחי היו אפסיות. בטיפול הביקורת רמת א' העיוותים ורמת הנזק הצמחי היו הגבוהות ביותר. בטיפול ה-E.O.S רמת פרטי אקרית העיוותים הייתה נמוכה מעט מזו שבטיפול הביקורת (בהפרש ממוצע של כרבע עד חצי דרגה מתוך 5) אך רמת האקריות עלתה עד שבתאריך הבדיקה האחרונה (31/10/10) השתוותה לזו של הביקורת. רמת הנזק הצמחי היה גם הוא נמוך מעט מרמת הנזק בטיפול הביקורת עד הבדיקה האחרונה.

בניסוי להדברת קימחונית, התוצאות היו דומות לאלו של הניסוי להדברת א' העיוותים. ניתן לראות שהטיפול בגופרית בריסוס מנע ביעילות את התפתחות הקימחונית בצמח. הטיפול ב-E.O.S עיכב את התפתחות הקימחונית ביחס לביקורת, אך לא מנע את הנגיעות שהשתוותה בהמשך העונה לצמחי הביקורת ולא מנע את נשירת העלים (איור 3).

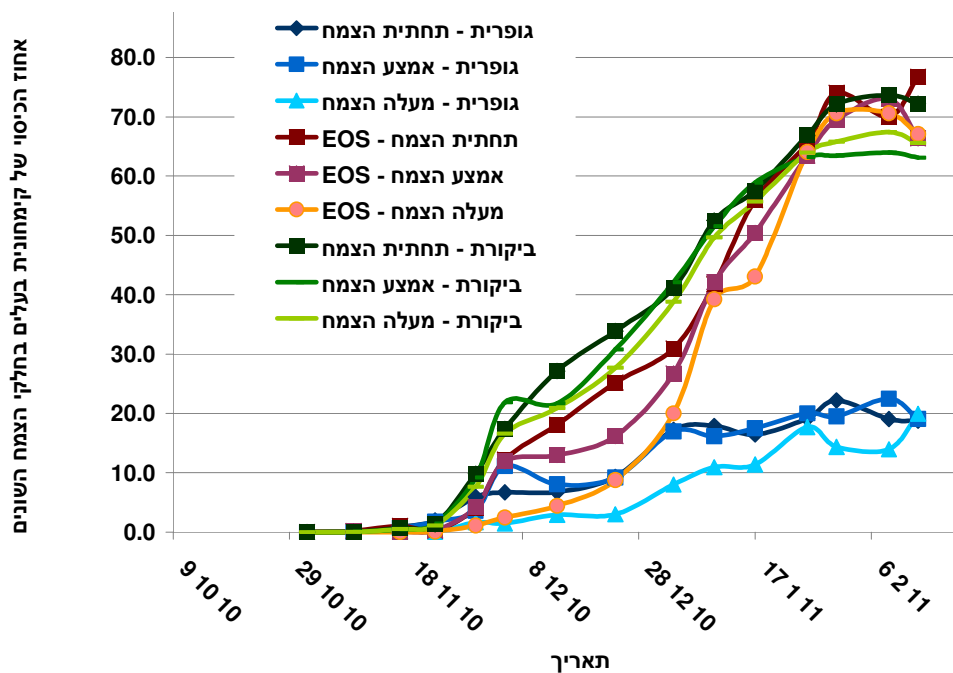
ניתן לראות תוצאות דומות גם ביבול המצטבר והכולל, הבאות לידי ביטוי ביבול גבוה ואיכותי יותר בטיפול הגופרית, אשר פוחתים בטיפול ה-E.O.S ומגיעים לרמה הנמוכה ביותר בטיפול הביקורת (ר' איור 4). היבול הכולל והיבול ליצוא לדונם בהתאמה היו 7.8 ו-4.3 טון בטיפול הגופרית, 6.3 ו-4 טון בטיפול E.O.S ו-5.7 ו-3.5 טון בביקורת. היבול הכללי בטיפול הגופרית היה גבוה במובהק ($P=0.05$) מיבול הטיפולים האחרים.



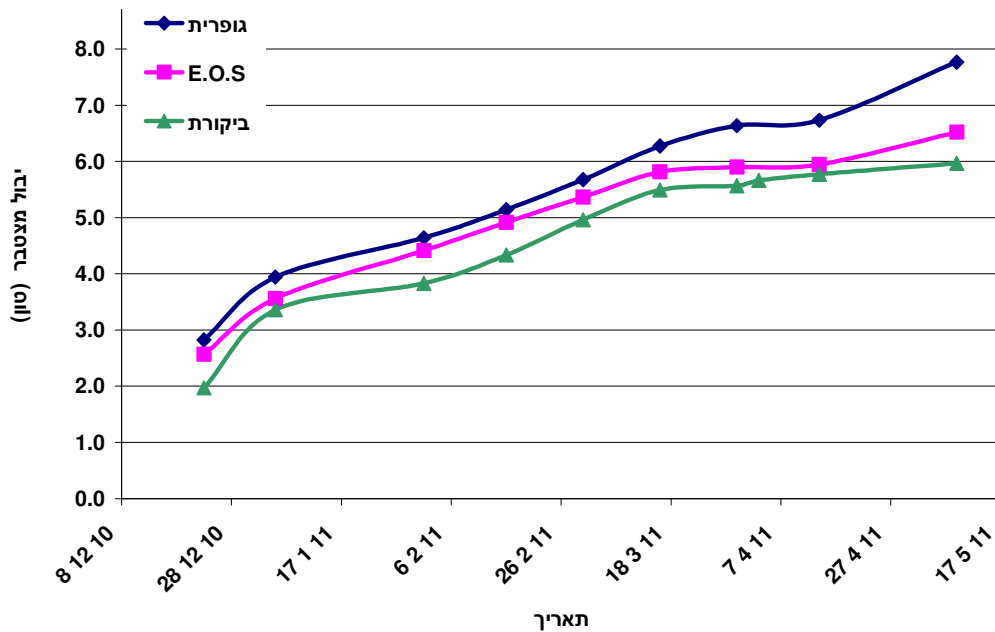
איור 1: ממוצע הערכת כמות פרטי א. עיוותים חיים במדגם צמחים לאורך תקופת הניסוי לפי טיפולים (מדגם 15 צמחים בכל חלקת טיפול) - התוצאות מוצגות לפי סולם להערכת כמות הפרטים בעלים שבו 0 = ללא אקרית עיוותים ועד 5 = כמות גבוהה מאד.



איור 2: ממוצע רמת העיוותים בצמחים כתוצאה מאקרת העיוותים לאורך תקופת הניסוי לפי טיפולים (מדגם של 15 צמחים בכל חזרה) – התוצאות מוצגות לפי סולם להערכת הנזק שבו 0= ללא נזק ועד 5= רמת נזק גבוהה מאד שהביאה לעצירת הצימוח.



איור 3: שיעור הנגיעות בקימחונות בעלים לאורך הצמח (בשליש התחתון, בשליש האמצעי ובשליש העליון של הצמח) במהלך תקופת הניסוי לפי טיפולים (מדגם של 12 עלים מכל גובה בכל חזרה) - ממוצע לכל טיפול.



איור 4: יבול מצטבר, בטון לדונם, לאורך העונה כתלות בטיפולים.

סיכום

הטיפול בגופרית נוזלית בריסוס, שהוא הטיפול המקובל כנגד אקרית העיוותים וקימחונית בפלפל אורגני, היה היעיל להדברת פגעים אלו. טיפול בשמן E.O.S בתדירות של אחת לשבועיים לא היה יעיל מספיק להדברת הפגעים. יתכן וריסוס בתדירות גבוהה יותר עם E.O.S היה משפר את תוצאות ההדברה.

הבעת תודה

רב תודות ליובל ברזילי, דורית חשמונאי ואבי אושרוביץ מתחנת יאיר על העזרה הרבה בהעמדת ובהפעלת הניסוי.

Control of broad mites and powdery mildew in organically grown Pepper in the Arava

Danit Parker, Ela Yosel, Rachel Levite and Shimon Pivonia – Central and Northern Arava Research and Development

Address for correspondence: shimonp@arava.co.il

Keywords: *Polyphagotasnemus latus*, *Leveillula taurica*, Capsicum